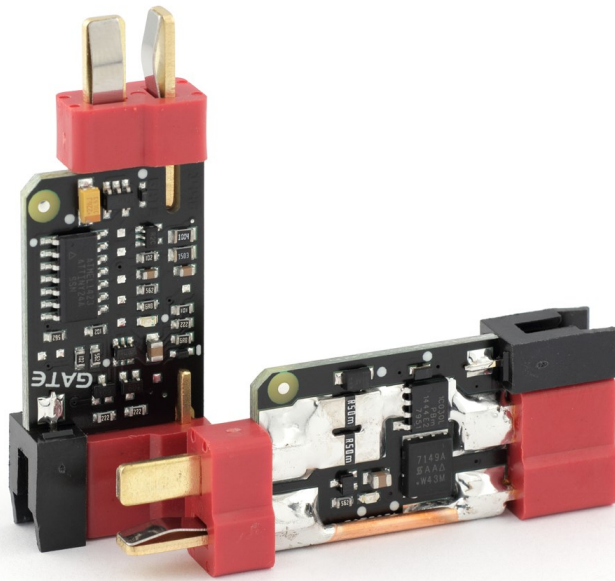
NanoHARD
ナノハード

電動エアガン用アップグレード
FETモジュール

取扱説明書

Last Update in 2015-03-15 www.gatee.eu

日本語版作成：日本正規輸入代理店 ㈱トレーディング
企画ダーティワークス

■注意事項■

＊エアガンカスタム上級者向け商品です。

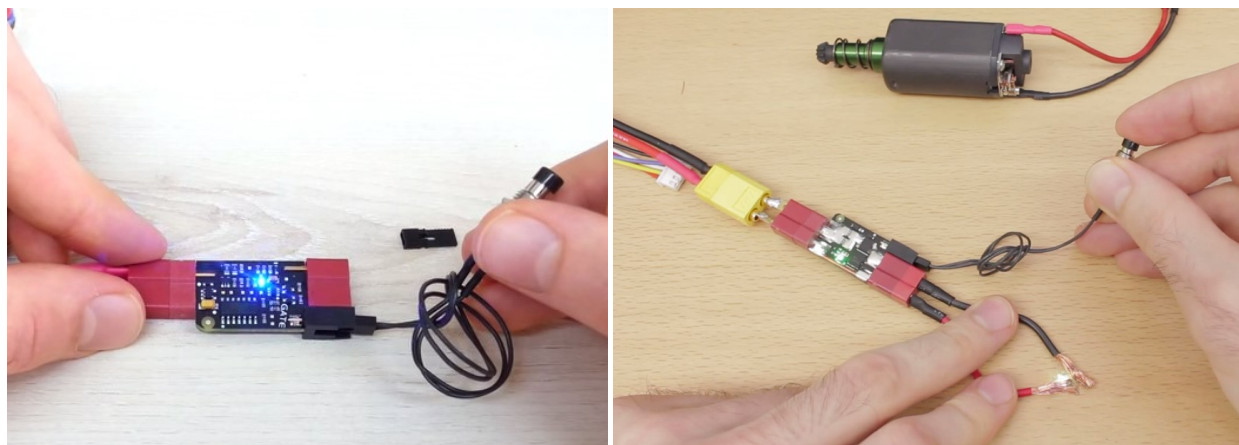
かならず説明書をすべてご理解の上で作業に当たってください！

＊取り付けにはメカボックスの分解・スイッチへのアクセス・はんだ付け等の作業が必要です。電動ガンの完全分解・組み付け・はんだづけに自信・経験の無い方は必ずショップや経験豊富なチューナーの方に依頼してください。組み込み間違い、失敗、誤使用、その他お客様の過失によるいかなる故障も保障対象外となります。

＊電子部品は総じて高温に弱いものです。長い時間はんだごての熱に晒されると部品が壊れます。はんだは数秒以内に処理できるよう練習してからとりつけを行ってください。また、炎天下や高温多湿な場所を必ず避け、汚れの少ない環境で使用してください。

＊電子部品は、水滴、静電気、落雷、その他のさまざまな原因により壊れることがあります。また、電動ガンギアボックスの組み間違えや、シム調整の失敗、強すぎるバネへの交換により高負荷の電流・電圧がかかった場合、壊れることがあります。必ず自己責任にて取付けを行ってください。

■NanoHARD概略■

NanoHARD（ナノハード）は市場でもっとも進化したFETモジュールです。
GATEのFETシリーズの中でも、卓越した耐久性を有しています。
電動ガン用に開発されたGATEのMOSFETシリーズは、機械的な既存のトリガーシステムに起こるアーク現象（火花が散り、端子が消耗する）をほぼ完全に防ぐことができます。また、既存の金属製端子を使ったスイッチの構造ではトリガーを引き、通電した際の抵抗が大きいものでした。GATEのFETを組み込む事によりモーターからバッテリーに伝達される力を高効率化できます。
回転数とトリガーレスポンスの向上が期待でき、NanoHARDではアクティブブレーキによる素晴らしいセミオートのキレの良さを楽しんでいただけます。次世代を含め、チューニング行った高性能電動ガンからノーマル電動ガン、ハイサイクル、デュアルセクターを組み込んだ電動ガンまで、御愛用の電動ガンのポテンシャルを大きく引き伸ばします。

NanoHARDをインストールする事により以下の機能をお使いのエアガンに付加できます。
＊一部インストール方法では機能に制限があります。

中心となる機能

- MOSFET（FET機能）
- アクティブブレーキ（ON/OFF）
- スマートヒューズ
- ビルトインセルフテスト機能
- バッテリー保護機能
  - Li-Poly/Li-Ion/LiFePO4/NiCd
- 高温保護機能
- デバウンシング機能

特徴

- 幅広い電圧：3～17Vの間で作動します。
- スペースさえ確保できれば、現在市場にあるほとんどすべての電動ガンに使用可能です。
- 高い保護機能・耐久性
- すべてのギアボックスタイプに対応しています。
- 2つの高照度、超小型LEDライトで設定を表示します。
- 安全性と通電性に優れたディーンズT型コネクター付属（オス・メス各1個）＋ヒートシュリンクチューブ

注意！
必ず以下の数値を参考にセッティングを行ってください。（壊れます）

動作限界	
バッテリー電圧	7.2～14.8V
バッテリーの種類	リポ、ニッケル水素、リフェ、ニッカド
スプリング	M170、M210

最大定格	
供給電圧	3.2～17V

NanoHARDの機能詳細 1/2

■アクティブブレーキ機能（ON/OFF）■
モーターとギアは運動エネルギーによって動作しています。慣性があるため、通常電動ガンのギアスピードは4発連続発射された後に最高スピードに達します。この運動エネルギーのため、トリガーから指を離したときにすぐにモーターは止まりません。回転数にもよりますが、指を切った瞬間から少し遅れてギアの運動は止まります。このため、無駄弾を発射してしまうことがあり、ピストンはランダムな位置に停止します。
GATEのアクティブブレーキは、スナイパーライフルと同じように、ピストンが前方に達した時に止まるよう、モーターにブレーキをかける機能です。
ピストンは常に前方に位置されるため、スプリングのへたりを抑え、ギアに負荷がかからない状態で保てるため、ギアボックス全体の寿命を伸ばすこと、また毎回同じ位置からピストンが動き出すため、集弾性を上げることが可能です。
しかしながら、ブレーキをかけるため、モーターの寿命は短くなります。モーターの寿命が気になる方はアクティブブレーキOFFの設定をお勧めします。

SMART FUSE

■スマートヒューズ機能■
NanoHARDはゲーム中に壊れたり、止まったり、暴走したりするような事はありません。NanoHARDには電動ガン用としては最新・最高の電子ヒューズが組み込まれています。NanoHARDは、世界初の電流センサー付、電動ガンコントロールユニットです。電流、電圧、温度の3つのセンサーが、HARDの名にふさわしい耐久性を可能にしました。もしギアボックスが壊れても、モーターとバッテリーを破壊から防止します。オーバーヒートや、オーバーロード（過電流・過電圧）、回路のショート等々ではFET自体の**破壊は不可能です**。

■ビルトインセルフテスト機能■
NanoHARDが正常に作動しているかどうか自動でチェックします。電動ガン側で問題がある場合、この機能によってNanoHARD自体の問題が無いかどうか把握できます。

■MOSFET機能■
お使いの電動ガンの高回転化、トリガーのレスポンスを上げたいと思っていませんか？リポバッテリー化や高い電圧・アンペアのバッテリーを使う予定はありませんか？その場合はMOSFETをお勧めします。
GATEのFETモジュール（MOSFET）シリーズを使用すれば、回転数が上昇し、レスポンスが向上します。スイッチを焼く無駄な電力消費をバイパスさせ、モーターへ直接流すようにするため、スイッチを焼かず、効率的な電動ガンの回路を作る事ができるのです。

■バッテリー過放電保護機能■
現代のリチウムポリマーは過放電に弱いバッテリーです。バッテリーの保護と寿命を考えるならば、この過放電防止機能は必ず必要です。
マイクロセンサーがコンスタントにバッテリーの電圧をモニターします。電圧が危険なレベルまで下がると、電動ガンの発射を自動で止めます。

NanoHARDの機能詳細　2/2

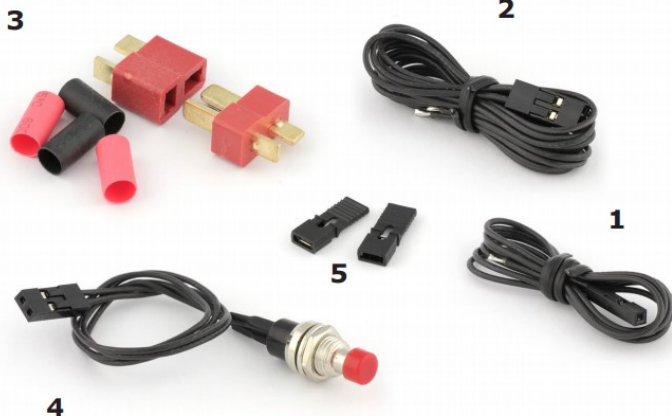
■デバウンシング機能■
マイクロスイッチの機種はバウンスが起こりやすく、FETを組み込んだ際、セミオートで2発発射されたりすることがあります。また、マルイ型のスイッチでも、ラフな連続セミオートを行うと、きちんとセミオートが発射されにくい場合があります。デバウンシング機能により、セミオートの入力に対して電気的な処理を行い、セミオートが確実に発射できるようにする機構です。素早いトリガーレスポンスを可能にし、FETの熱による影響が少なくなる特徴があります。

3rd GEN MOSFET

■第3世代のMOSFET■
最先端の電子部品、トランジスターとマイクロコントローラーにより、もっとも小さく、最も信頼性の高い電動ガン用のコントローラーを作成することが可能になりました。

■14.8Vのリポバッテリーまで使用可能■
NanoHARDは14.8Vのリポバッテリーまで使用可能です。3Vから動作し、17Vまでの幅広い電圧に対応。幅広いバッテリーの種類と電動ガンのカスタム状況に対応が可能です。

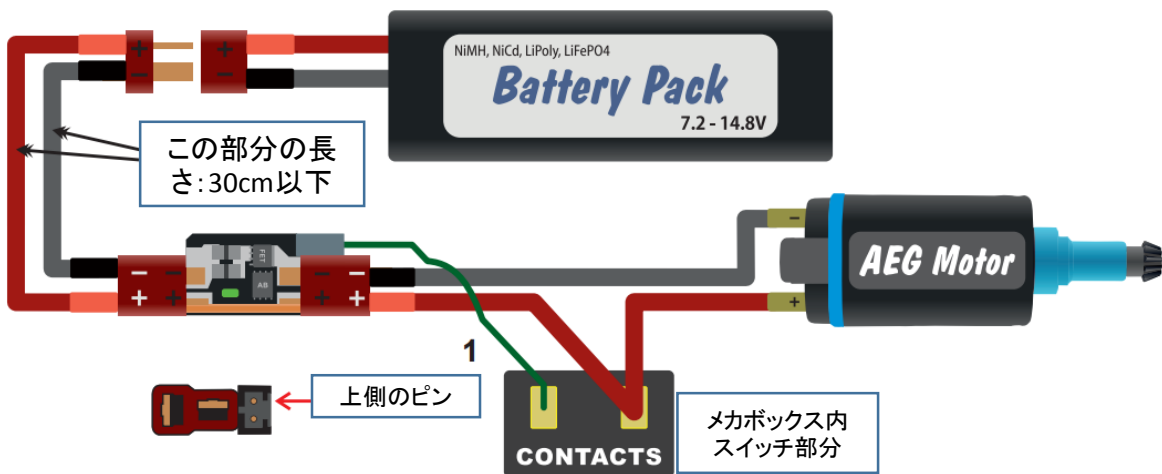
■ミルスペックコーティング■
Millitary Specification MIL-V-173Cに適合する、様々な環境からFETモジュール回路を保護するコーティングを行い、耐久性を向上させています。

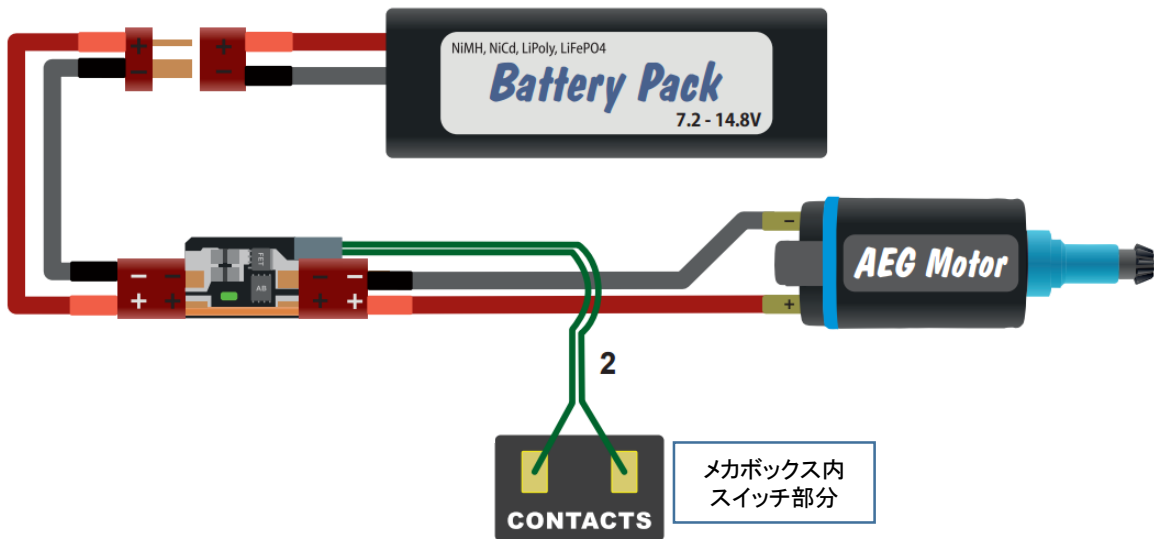
NanoHARDの付属品

①シングル信号線（トリガー接続用）
②ダブル用信号線（トリガー接続用）
③Tコネクター（シュリンクチューブ付）
④信号入力用スイッチ（プログラム用）
⑤コネクタージャンパー

次ページから接続（インストール方法の説明です）

NanoHARDは2種類の接続方法があります。

①電動ガン純正の配線を活用したインストールの場合
配線をすべて引き直す必要がありません。しかしながら
インストールの効果は②に比べ劣ります。→図①
②高効率コードを使ってインストールする場合。:推奨
配線をすべて引き直す必要があります。この方法が
NanoHARDのポテンシャルを最大限に引き出せます。
（高効率モード）→図②
＊別売りのドイツ製高効率シリコンチューブコードがお勧めです。
＊基本的には②でのインストール方法をおすすめします。

図①　純正の配線を使う場合（純正配線モード）

1. メカボックス内、スイッチ配線部分（+の赤線）を片方はずし、長さを調節してもう片方にまとめます。
2. 次に、スイッチ部分の空いた片方の端子にシングルの信号線（図内：緑の線）をつなぎます。これをメカボックスを組み終えた後、信号線のコネクターの上側（図で示した上側）に繋ぎます。
3. スイッチ部分からNanoHARDに接続させるTコネクター用の+の赤線を引きます。（配線時にTコネクターへの接続部分をシュリンクチューブでかぶせ、絶縁を忘れないようにしてください）
4. −の黒線は直接モーターの配線からNanoHARDに接続するTコネクターの−の黒線に直接つなげるようにメカボックス内等の取り回しをおこなってください、（図内：モーターの3´の青線）。大型ストックがついて居る機種は、NanoHARDの位置をバッテリーケースの隙間に設置すると位置決めがうまくいきます。（配線時にTコネクターへの接続部分をシュリンクチューブでかぶせ、絶縁を忘れないようにしてください）
5. 機種により配線方法が異なりますので、コードの長さ、位置等を工夫しながらインストールを行ってください。
6. まずはメカボックスの配線を行ってから、余分なコードを外に出しておき、NanoHARDの位置決めを行うとうまくいきます。最後にコネクターはずれを防ぐために絶縁テープやタイラップ等でコネクター部をまとめておくと脱着が楽です。
7. 純正コードは細く、取り回しがしやすいですが、効率が下ります。またはんだ付けの手間もそれほど変わらないため、この下で示す高効率モードでの接続をお勧めします。

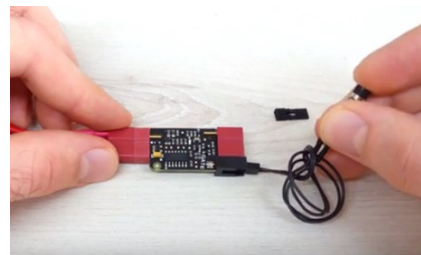
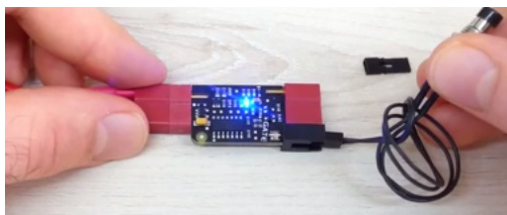
図② 高効率コードを使う場合の配線図（高効率モード）：推奨

1. メカボックス内スイッチの配線（図内2の緑線）を付属のコネクター付き2本の細い線を使い、スイッチの配線に置き換えます。このときにNanoHARDの配置を決めておきましょう。
2. 次に、高効率コードを使用し、＋（プラス：赤線）の配線をモーターのプラス（＋）からNanoHARDに接続するTコネクターのプラス（＋）に直列になるように配線します。（配線時にTコネクターへの接続部分をシュリンクチューブでかぶせ、絶縁を忘れないようにしてください）
3. そして、ー（マイナス：黒線）の配線をモーターのマイナス（ー）からNanoHARDに接続するTコネクターのマイナス（ー）につなげます。
4. NanoHARDからバッテリーに接続するため、別のTコネクターと高効率のコードを使用し、配線を行います。大型ストックがついて居る機種は、NanoHARDの位置をバッテリーケースのヒューズボックスの隙間に設置すると位置決めがうまくいきます。（配線時にTコネクターへの接続部分をシュリンクチューブでかぶせ、絶縁を忘れないようにしてください）
5. 機種により配線方法が異なりますので、配線、MOSFETの位置等を工夫しながらインストールを行ってください。
6. 位置が決まれば、ストック内でのコネクターはずれを防ぐために絶縁テープやタイラップ等で外したくないコネクター部をまとめておくと脱着が楽です。

＊メーカー推奨：別売りのドイツ製高効率シリコンチューブコード。

NanoHARDのプログラムモード設定について

プログラムの設定については
　トリガーまたは付属の信号入力用スイッチボタン
　を使用します。
・クリック（約0.3秒以下）→次を選択（次に進む）
・長押し（約2秒）→エンター（設定する）
この二つのアクションで様々な設定を行っていきます。

■プログラムを開始するには
①バッテリーを外す
②トリガーを引きながら（または付属の信号入力用スイッチボタンを押しながら）バッテリーをつなぎます。
③プログラムモードに入り、様々な設定が可能です。
④かならず“セーブ”を行ってから、バッテリーを外してください。

一度セッティングを行い、セーブをすれば不揮発性メモリーにセッティングが記憶されるため、再度セッティングをし直す必要はありません。

NanoHARDのプログラムモード設定マニュアル：記号の説明

NanoHARDは2つの高照度LEDでプログラム設定を表します。片面に緑のLED、片面に青のLEDが付いています。

モールス信号のように、それぞれの点灯時間の長さでセッティングを表しますので、横の長さが点灯時間、数が点灯の回数の目安として確認してください。

炎天下を考慮して高照度LEDを使用しておりますので、直視する場合はご注意ください。まぶしすぎる場合は手前に黒いテープやマジックで表面のフィルムを黒く塗る等していただければ光が和らぎます。

 点灯している（長目に点灯する）状態

 短い時間の点滅（フラッシュ）（点いたり消えたりしている状態）

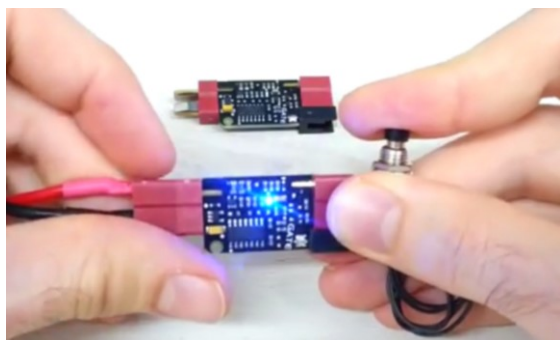
短い時間点滅している（フラッシュ）が2回の状態

 長めの点灯の後、点滅（フラッシュ）が2回の状態

 点灯の後、ライトがゆっくり消えていく状態

NanoHARDは、バッテリー設定モードを終了した後に、アクティブブレーキ設定に入ります。設定の流れとしては、バッテリー設定→アクティブブレーキ設定と一連のプログラムが必要ですので、ご注意ください。

■次のページからプログラムのチャートになります。

リポバッテリー過放電防止プログラムの設定方法

この設定では青色LEDを使用します。

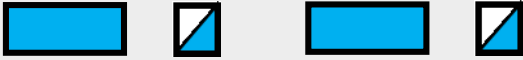
信号入力用スイッチボタンを押したままの状態(銃に装着している場合はトリガーを引いたまま)でバッテリーをつなぐ

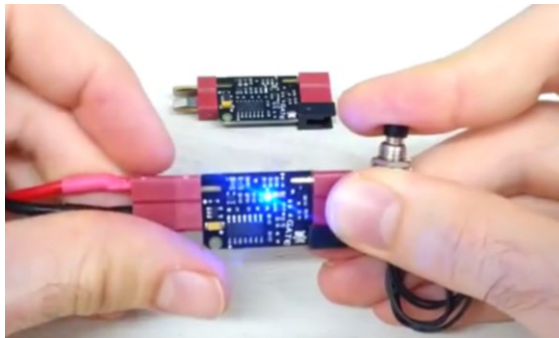
しばらくボタンを押したままの状態を保つと、リポバッテリー過放電防止設定モードに入ります。

LEDの状態	設定
◪ ◪ ◪	一定のリズムで青LEDが点いたり消えたりしている:バッテリー保護設定OFF
◪◪ ◪◪	青LEDの2回連続での点滅が続く:7.4V設定
◪◪◪ ◪◪◪	青LEDの3回連続での点滅が続く:11.1V設定
◪◪◪◪ ◪◪◪◪	青LEDの4回連続での点滅が続く:14.8V設定

プログラムはボタンの押し方で決めます。

・プログラム変更→短くボタンを押す/短くトリガーをひく
・設定/決定→LEDのフラッシュ状態の時にボタンを長押し(2秒ほど/電動ガンのトリガーでも同様)で設定(プログラム)します。

長押しでバッテリー設定が終わると、そのまま連続でアクティブブレーキ設定モードに入りますので、つづけて設定を行ってください。

＊NanoHARDは電動ガンのリチウムポリマー2次電池用に開発されているため、ほかの電池での過放電の設定は設けていません。

アクティブブレーキの設定方法

この設定では青色LEDと緑色LEDを使用します。

バッテリーの設定が終わると(設定ボタン長押しをしたあと)、自動的にアクティブブレーキ設定モードに入ります。

LEDの状態	設定
	青LEDが長目について、そのあと短く1回光る: アクティブブレーキOFF
	信号入力用スイッチボタンを押すと緑が光り、ゆっくりと消えていく:アクティブブレーキOFF
	青のLEDが長目について、そのあと短く2回光る: アクティブブレーキON
	信号入力用ボタンを押すと、同時に緑が光り、ボタンを離すと同時に消える: アクティブブレーキON

設定するLEDのフラッシュの状態の時に信号入力用スイッチボタンを長押し(2秒ほど)すると設定(プログラム)します。(電動ガンのトリガーでも長引きで対応可能です。)

長押しでアクティブブレーキ設定が終わると、設定は終了です。

バッテリー電圧が低すぎると、ボタンを押しても緑LEDが付きません。(11.1Vの設定を7.4Vのバッテリーで行う等)ご注意ください。

故障かな？と思ったらこちらを確認ください

①トリガーを引いても弾が出ない
バッテリーの電圧と、バッテリー電圧設定を確認してください。

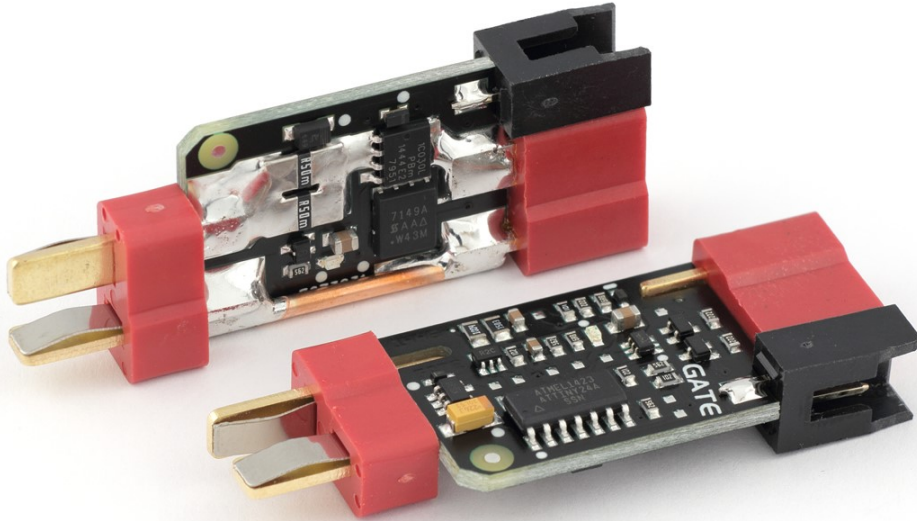
・バッテリーの電圧が低すぎると、自動的にバッテリー過放電防止装置が動き、バッテリーから電気が流れないように電気をカットオフしてしまうため、作動しなくなります。

・バッテリーの電圧設定を間違っている：（7.4VのLipoバッテリーを使っているのに、設定が11.1VのLipoになってしまっている等）の場合は動かなくなります。設定とお手持ちのバッテリーを今一度ご確認ください。

②セミオート/フルオートがうまく作動しない
一部のマイクロスイッチや、すでに接点が焼けている、カットオフレバーに問題がある、信号線の組み付けに失敗した機種では、きちんと銃自体がが機能しません。
メカボックス内を再度ご確認ください。

③NanoHARDは最上級者・ベテラン向け製品です。
・すでにエアガン自体は十分に仕上がった状態でインストールすることを前途にしています。ギアがクラッシュしたり、シム調整がうまくいっていない、また強すぎるスプリングを入れた、不具合のあるモーターを使用した場合等々、エアガン自体に不具合がある場合は、加熱防止やショート防止装置が作動し、動作を停止させ、FET回路自体の破壊を防止しようとします。今一度お持ちのエアガンの状態をすべて確認した上で、NanoHARDの不具合をご検証ください。
・一度NanoHARDを取り出し、プログラムボタンを使用して今一度設定の確認を行ってください。間違ったプログラム入力を行うと、不具合が起こる可能性があります。

最後に：
GATE社の製品は、第3世代のFETをはじめとした最新式のチップ部品、FET部品、そして革新的な回路構造を持っており、“安全マージン”を大きくとっているため、非常に信頼性の高い製品群となっております。これまで熱暴走や、破壊、オーバーヒートやオーバーロードによって多発していたFETの不具合を経験された方に、改めて良いFETを紹介するために弊社はGATE社と独占契約を結び、日本での総代理店を行っております。特にこのNanoHARDは、FETの回路自体と、バッテリー側、メカボックス側、そして電動ガン用FETとしては世界初の電流をモニターする機構を持ち、世界で最も優れた安全機構を備えた電動ガン用FETモジュールといえます。きちんとプログラミングさえ行えば、世界で最も充実した安全機能を持った電動ガンの“破壊防止”ひいては“安全装置”なのです。近年エアガンのリポバッテリー等の高出力化が進んでおりますが、まだまだ電子回路の分野は後れを取っています。この電子分野の未開の扉を開く扉、GATE社の今後の製品にご期待ください。

平成27年5月吉日
ダーティワークス

その他取り付け方法・最新情報についてはWEBにてご確認下さい。

http://dirtyworksjapan.com/

製品保証について：必ずご確認ください。

・ダーティワークスで販売するNanoHARDには購入日より12か月の保障が付いています。
・保障を受けるためには製品箱と、レシート/領収書/納品書等の購入日付、場所を証明するものが必要です。これらをかならず保管しておいてください。
海外から直接購入された製品は、流通経路が把握できず、弊社本来の品質保証制度が確立できません。また日本でのGATEブランド維持のためにダーティワークスが販売に関与しない海外製品は保障対象外となります。海外直輸入、個人輸入品の保障については、直接購入された海外のショップ・代理店にお問い合わせください。
・エアガンカスタム上級者向けを対象にした製品となります。お客様による製品の改造、誤った使用方法、組み込みを間違えたもの、薬品やケミカル類による故障、高負荷や壊れたメカボックスによる故障、ギアクラッシュが原因で壊れたことによる故障、またはそれに付随するお客様の取り扱いを起因とする事故による製品は保障対象外となります。ご了承の上、製品のご購入をお願いいたします。
・修理にはメーカーでの原因の解析を行い修理をするため、3週間以上お時間頂く場合がございます、あらかじめご了承ください。